

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Appln. No: To Be Assigned  
Applicant: Hiroshi Kushitani, et al  
Filed: Herewith  
Title: HIGH FREQUENCY SWITCH MODULE  
TC/A.U.:  
Examiner:

**CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY**

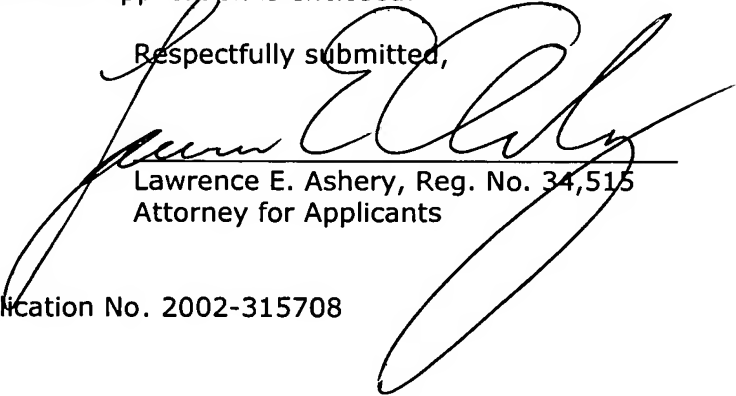
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of prior Japanese Patent Application No. 2002-315708, filed October 30, 2002.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,

  
Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515  
Attorney for Applicants

LEA:ds

Enclosure: Certified Copy of Patent Application No. 2002-315708

Dated: October 29, 2003

P.O. Box 980  
Valley Forge, PA 19482-0980  
(610) 407-0700


The Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. 18-0350 of any fees associated with this communication.

**EXPRESS MAIL**

Mailing Label Number:  
Date of Deposit:

EV 321471754 US  
October 29, 2003

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

  
Kathleen Libby

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 5 7 0 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 5 7 0 8 ]

出 願 人            松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 7 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 2161840113

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03K

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 櫛谷 洋

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府京田辺市大住浜 5 5 - 1 2 松下日東電器株式会社内

    【氏名】 永田 康志

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 安保 武雄

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波スイッチモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つの異なる周波数帯域に属する送受信信号をそれぞれの送信信号或いは受信信号に分波する高周波スイッチモジュールにおいて、前記高周波スイッチモジュールは異なる送受信信号を高域側送受信信号と低域側送受信信号とに分波する分波器と、前記低域側送受信信号をさらに低域側送信信号と低域側受信信号とに切り替える低域側高周波スイッチと、前記高域側送受信信号を高域側送信信号と高域側受信信号とに切り替える高域側高周波スイッチとからなり、前記高域側高周波スイッチ及び低域側高周波スイッチは前記分波器に接続される入出力ポートと前記高域側送信信号が入力される送信ポートとの間に接続されたスイッチ素子と、一端が前記高域側受信信号が出力される受信ポートに接続され他端が接地されたスイッチ素子と、前記入出力ポートと前記受信ポートとの間に接続された前記高域側送信信号の 4 分の 1 波長型の 90 度位相器と、前記各スイッチ素子のオン・オフを制御する制御ポートとを備え、少なくとも前記高域側高周波スイッチを形成する 90 度位相器をハイパスフィルタ回路にて形成するとともに、このハイパスフィルタに前記制御ポートから印加する制御電圧の導通経路となるチョーク線路を並列接続した高周波スイッチモジュール。

【請求項 2】 スwitch素子を PIN ダイオードを用いて形成した請求項 1 に記載の高周波スイッチモジュール。

【請求項 3】 スwitch素子を FET 素子を用いて形成した請求項 1 に記載の高周波スイッチモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は特に周波数帯域が異なる少なくとも 2 つの送受信信号をそれぞれの送信信号或いは受信信号に分波する高周波スイッチモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話においては異なる複数の送受信信号を一つの携帯端末器で使用できるようにしたシステムが開発されている。

#### 【0003】

通常このような携帯端末器を構成するには、図3に示すように異なる送受信信号に対応するアンテナ（特に図示せず）に接続される共通入出力ポート1に対して、異なる複数の送受信信号を高域側送受信信号と低域側送受信信号に分波する分波器2と、この分波器2によって分離された各送受信信号をさらに送信信号と受信信号に分波する低域側高周波スイッチ3及び高域側高周波スイッチ4とからなる高周波スイッチモジュールが必要となる。

#### 【0004】

従来、このような高周波スイッチモジュールを形成するにあたっては、分波器2がローパスフィルタ5とハイパスフィルタ6を組み合わせた構成とし、各高周波スイッチ3、4がPINダイオードなどのスイッチ素子7と送信信号の $\lambda/4$ 型のストリップラインからなる90度位相器8から構成されていた。

#### 【0005】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平11-225088号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そして、送信時には送信ポート9或いは10に対してその前段に位置するパワーアンプ（特に図示せず）により増幅された送信信号のパワーが入力されるのであるが、周波数帯域の低い低域側送信信号においてはパワーアンプによる増幅率が高域側送信信号のものと比べ格段に大きいため、特に低域側送信ポート9から入力される低域側送信信号が高域側受信ポート11に漏洩することを抑制する必要が生じる。

#### 【0008】

しかしながら、共通入出力ポート 1 から高域側受信ポート 11 に至る高域側受信経路において、この漏洩信号を減衰させる要素としては、分波器 2 を形成するハイパスフィルタ 6 と高域側高周波スイッチ 4 を形成する 90 度位相器 8 となるのであるが、特に 90 度位相器 8 を形成するストリップラインが高周波的にローパスフィルタとして動作するもので、且つ漏洩信号となる低域側送信信号の周波数帯域が高域側送受信信号の周波数帯域より低く設定されることから、漏洩信号を減衰させることができるのは分波器 2 を形成するハイパスフィルタ 6 のみになってしまう。

#### 【0009】

つまり、この高周波スイッチモジュールにおいては低域側送信ポート 9 から入力された低域側送信信号が高域側受信ポート 11 に漏洩することを抑制する、いわゆるアイソレーション特性を向上させることが困難なものとなっていた。

#### 【0010】

そこで、本発明はこのような問題を解決し高いアイソレーションを有する高周波スイッチモジュールを提供するものである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

そして、この目的を達成するために本発明の請求項 1 に記載の発明は、特に高周波スイッチモジュールにおける少なくとも高域側高周波スイッチを形成する 90 度位相器をハイパスフィルタにて形成するとともに、このハイパスフィルタにチョーク線路を並列接続した構成とすることで、このハイパスフィルタ特性が分波器の減衰特性に付加され、結果として低域側送信信号に対する高域側受信ポートのアイソレーション特性を向上することができる。

#### 【0012】

請求項 2 に記載の発明は、特にスイッチ素子を PIN ダイオードを用いて形成したことで、容易に請求項 1 の高周波スイッチモジュールを構成することができる。

#### 【0013】

請求項 3 に記載の発明は、特にスイッチ素子を FET 素子を用いて形成したこ

とで、容易に請求項 1 の高周波スイッチモジュールを構成することができる。

#### 【0 0 1 4】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図 1 を用いて説明する。なお、上述した従来の技術と同様の構成については同じ符号を付して説明する。

#### 【0 0 1 5】

図 1 は 2 つの異なる周波数帯域に属する送受信信号をそれぞれの送信信号或いは受信信号に分波する高周波スイッチモジュールであり、具体的には欧州携帯電話システムにおける G S M 通信システムと D C S 通信システムを一つの携帯電話における R F ブロックにて分波・合成するための高周波スイッチモジュールを示している。

#### 【0 0 1 6】

この高周波スイッチモジュールは、G S M 通信システムと D C S 通信システムの両方に対応するアンテナ（特に図示せず）に接続される共通入出力ポート 1 に対して G S M 送受信信号と D C S 送受信信号を分波する分波器 2 を接続し、この分波器 2 に対して分波された G S M 送受信信号或いは D C S 送受信信号をさらにそれぞれの送信信号と受信信号に分波する低域側高周波スイッチ 3 及び高域側高周波スイッチ 4 を接続した構成としている。

#### 【0 0 1 7】

そして、分波器 2 はインダクタ 5 a の両端をコンデンサ 5 b で接地した  $\pi$  型のローパスフィルタ 5 と、2 つのコンデンサ 6 a の間をインダクタ 6 b で接地した T 型のハイパスフィルタ 6 で構成し、低域側高周波スイッチ 3 及び高域側高周波スイッチ 4 はスイッチ素子 7 となる P I N ダイオードと 9 0 度位相器 8, 1 2 とで構成されている。

#### 【0 0 1 8】

そして、低域側高周波スイッチ 3（或いは高域側高周波スイッチ 4）は、制御ポート 1 3 から制御電圧を印加することで 2 つのスイッチ素子 7 がオン状態となり送信ポート 9（或いは 1 0）から入力される送信信号を入出力ポート 1 4（或いは 1 5）に伝達させ、制御ポート 1 3 から制御電圧の印加を止めることで 2 つ



のPINダイオード（スイッチ素子7）がオフ状態となり入出力ポート14（或いは15）から入力される受信信号を受信ポート16（或いは11）に伝達させる構造となっている。

#### 【0019】

ここで、低域側高周波スイッチ3に設けられている90度位相器8と高域側高周波スイッチ4に設けられている90度位相器12について比較してみれば、GSM送受信信号を処理する低域側高周波スイッチ3では位相を90度回すのにストリップ線路を用いているのに対して、DCS送受信信号を処理する高域側高周波スイッチ4では2つのコンデンサ12a間をインダクタ12bで接地したハイパスフィルタを用いている。

#### 【0020】

これは、従来の技術でも述べたように低域側送信ポート9つまりGSM送信ポートから入力される送信信号のパワーが大きく分波器2により減衰しきれなかった漏洩信号が高域側受信ポート11に伝達されることを抑制する、いわゆる高周波スイッチモジュールのアイソレーション特性を向上させるものである。

#### 【0021】

すなわち、図3に示す従来の高周波スイッチモジュールにおいて、低域側送信ポート9から高域側受信ポート11に至る経路において低域側送信信号を減衰させる回路は、分波器2を形成する通過帯域の低域側に減衰作用を有するハイパスフィルタ6のみの構成となっていたのであるが、図1に示す高周波スイッチモジュールにおいては高域側高周波スイッチ4を形成する90度位相器12が通過帯域の低域側に減衰作用を有するハイパスフィルタで構成されているので、GSM送信信号（低域側送信信号）は共通入出力ポート1から高域側受信ポート（DCS側受信ポート）11に至る経路内で、分波器2を形成するハイパスフィルタ6と高域側高周波スイッチ4の90度位相器12を形成するハイパスフィルタとの2度にわたりGSM送信信号を減衰することとなり、高周波スイッチモジュールのアイソレーション特性を向上させることができるのである。

#### 【0022】

さらに、図3に示す従来の技術において90度位相器8を形成していたストリ

ップラインを2つコンデンサ12aの直列体からなるハイパスフィルタで置換することで、高域側受信経路（DCS側受信経路）の線路長が短縮されることとなり、この結果高域側受信経路（DCS側受信信号）の挿入損失を小さくすることもできるのである。また、この点については低域側高周波スイッチ3（GSM側高周波スイッチ）の90度位相器8もハイパスフィルタで構成しても同様の効果を奏するものである。

#### 【0023】

なお、この90度位相器12をハイパスフィルタで形成するにあたっては、2つのスイッチ素子7における制御電圧の導通経路を確保するため、ハイパスフィルタに対してチョーク線路17を並列接続している。

#### 【0024】

また、上述した一実施の形態においては、スイッチ素子7をPINダイオードを用いて説明したが、図2に示すようにスイッチ素子7をFET素子を用いて構成しても同様の効果を奏する。

#### 【0025】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、特に高周波スイッチモジュールにおける少なくとも高域側高周波スイッチを形成する90度位相器をハイパスフィルタにて形成するとともに、このハイパスフィルタにチョーク線路を並列接続した構成とすることで、このハイパスフィルタ特性が分波器の減衰特性に付加され、結果として低域側送信信号に対する高域側受信ポートのアイソレーション特性を向上することができるのである。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態における高周波スイッチモジュールの回路図

##### 【図2】

他の実施の形態における高周波スイッチモジュールの回路図

##### 【図3】

従来の高周波スイッチモジュールの回路図

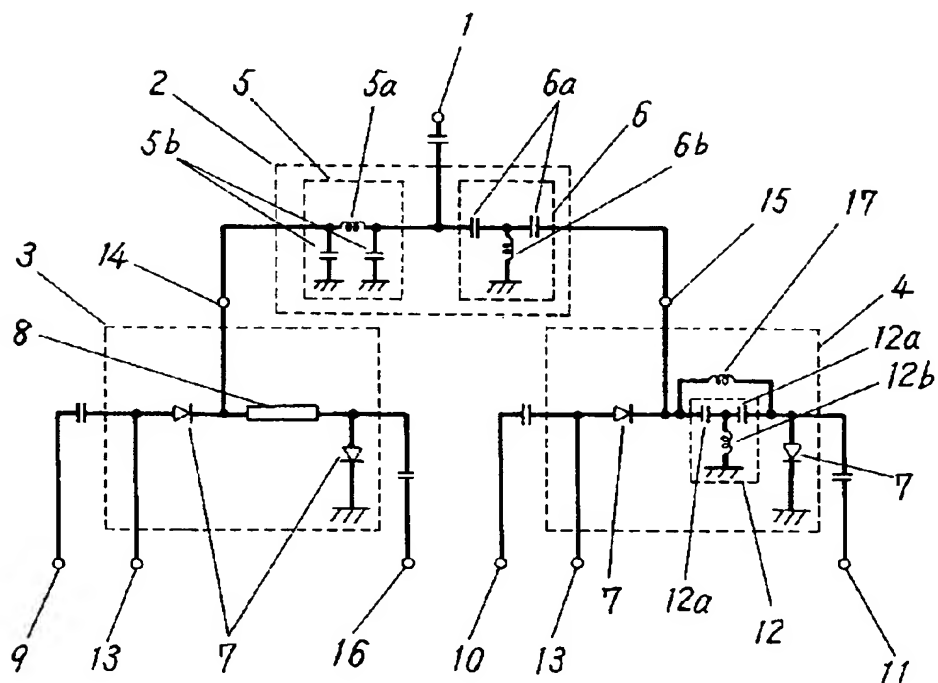
## 【符号の説明】

- 1 共通入出力ポート
- 2 分波器
- 3 低域側高周波スイッチ
- 4 高域側高周波スイッチ
- 7 スイッチ素子
- 8, 12 90度位相器
- 9 送信ポート
- 11, 16 受信ポート
- 13 制御ポート
- 14, 15 入出力ポート
- 17 チョーク線路

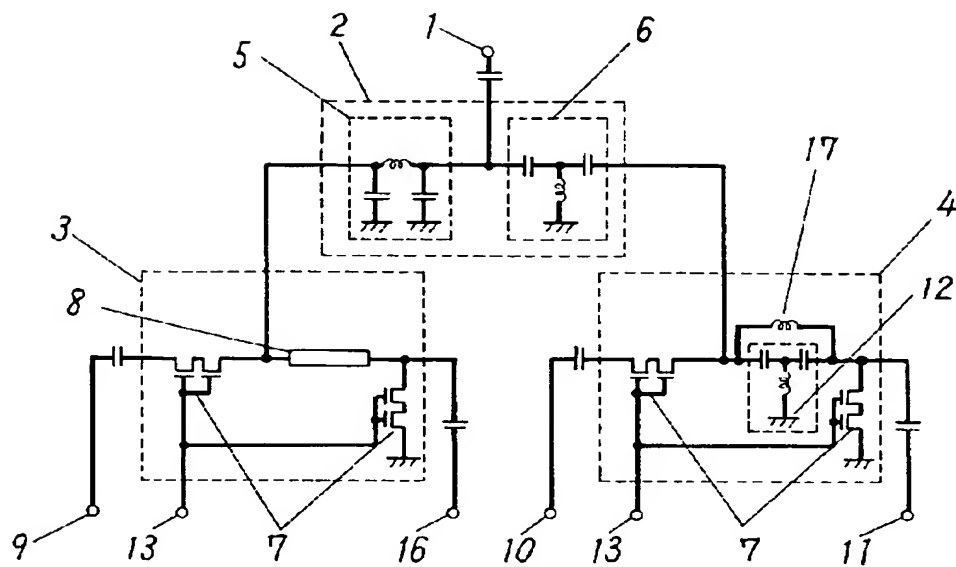
【書類名】 図面

【図 1】

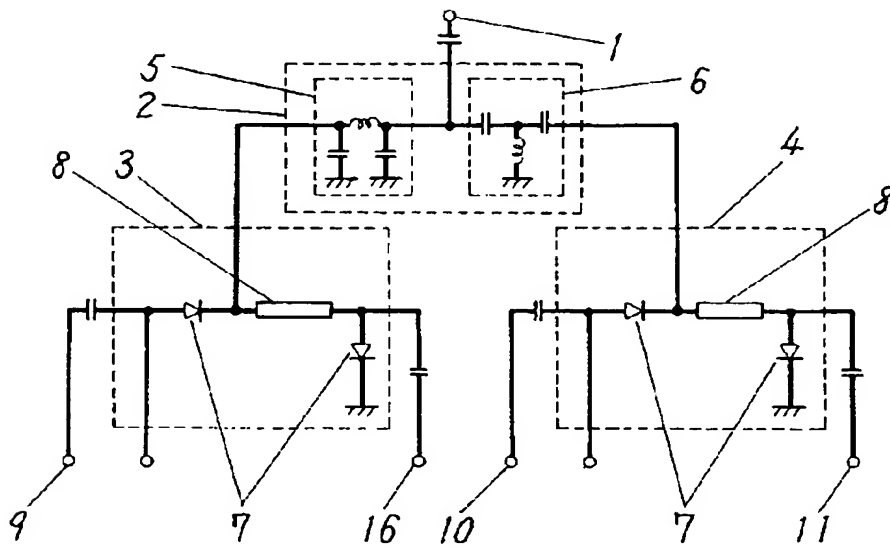
- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1 共通入出力ポート   | 8,12 位相器     |
| 2 分波器        | 9,10 送信ポート   |
| 3 低域側高周波スイッチ | 11,16 受信ポート  |
| 4 高域側高周波スイッチ | 14,15 入出力ポート |
| 7 スイッチ素子     | 17 チョーク線路    |



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は特に周波数帯域が異なる少なくとも 2 つの送受信信号をそれぞれの送信信号或いは受信信号に分波する高周波スイッチモジュールに関するものであって、高周波スイッチモジュールにおける高いアイソレーションを実現するものである。

【解決手段】 分波器 2 と少なくとも 2 つの低域側高周波スイッチ 3 及び高域側高周波スイッチ 4 とからなる高周波回路において、少なくとも高域側高周波スイッチ 4 を形成する 9 0 度位相器 1 2 をハイパスフィルタにて形成するとともに、このハイパスフィルタにチョーク線路 1 7 を並列接続した構成とする。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 3 1 5 7 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社